

# **VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA**

**Hornicko – geologická fakulta  
Institut hornického inženýrství a bezpečnosti**

Optimalizace kalového hospodářství dolu Paskov, OKD

Dregs Economy Optimization in the Mine Paskov, OKD

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Petr Žůrek, CSc.

Datum zadání :

31.10.2009

Datum odevzdání :

30.04.2010

**OSTRAVA 2010**

**Bc. Lucie Štverková**

**Prohlašuji, že:**

- jsem byla seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на вѣдомі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst.3)
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce.
- souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé diplomové práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě 18.1.2010

.....

Lucie Štverková

Ostrava – Poruba  
ul. Hlavní třída 700

### **Místopřísežné prohlášení**

„ Prohlašuji, že tato práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracovala samostatně. Přílohy a využití písemné materiály jsem samostatně doplnila. Všechny zdroje, prameny a literaturu, které jsem při vypracování používala nebo z nich čerpala v práci řádně cituji s uvedením úplného odkazu na příslušný zdroj. “

Ostrava 18.1.2010

Lucie Štverková

.....

podpis

**Abstrakt:**

Cílem této diplomové práce je seznámení se s problematikou kalového hospodářství dolu Paskov.

V první části uvádím technologii úpravy a způsoby ukládání flotačních hlušin.

V druhé části se pak zabývám stávajícím stavem kalového hospodářství a návrhem na ukládání flotačních hlušin. Celá má diplomová práce vyúsťuje v detailní popis ekologické problematiky ukládání flotačních hlušin dolu Paskov.

**Klíčová slova:**

Úprava uhlí, flotační hlušina, kalové hospodářství, životní prostředí

**Abstract:**

The aim of this diploma thesis is to get acquainted with the problems of Dregs Economy Optimization in the Mine Paskov, OKD.

The first part describes the methods and technology of flotation tailings storage. The second part is concerned with the current state sludge management and design of the flotation tailings storage.

My whole diploma thesis culminates in a detailed description of the ecological problem storing tailings flotation in the Paskov Mine, OKD.

**Keywords:**

Coal treatment, flotation tailings, sludge management, environment

**SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK****České zkratky:**

ARS	Asanačně – rekultivační stavba
BR	biologická rekultivace
ČBÚ	Český báňský úřad
ČSN	Česká státní norma
DP, DPB	dobývací prostor
CHLÚ	chráněné ložiskové území
k.ú.	katastrální území
MŽP	ministerstvo životního prostředí
OBÚ	Obvodní báňský úřad
OKD, a.s.	Ostravsko-karvinské doly, akciová společnost
OKR	Ostravsko-karvinský revír
OP	ochranné pásmo (bez specifikace)
OÚ	obecní úřad
PD	plocha dna
Sb.	Sbírky zákonů ČR
SO	Sanace oblasti
SZ	severozápad
TR	technická rekultivace
VKP	významný krajinný prvek
VOKD	Výstavba Ostravsko-karvinských dolů
VŠB-TUO	Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava
ZCHÚ	zvláště chráněné území (přírody)
ŽP	Životní prostředí

**Cizojazyčné zkratky:**

URL	Uniform Resource Locator
-----	--------------------------

## Obsah

<b>ÚVOD.....</b>	<b>6</b>
<b>1. TECHNOLOGIE ÚPRAVY UHLÍ.....</b>	<b>7</b>
1.1 OKD, A.S. - DŮL PASKOV, HISTORIE.....	7
1.2 OKD, A.S. - DŮL PASKOV, BĀŇSKÁ CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ .....	9
1.3 OKD, A.S. - DŮL PASKOV, VŠEOBECNÉ ÚDAJE.....	10
1.4 POPIS ÚPRAVY UHLÍ NA UPŘÁVNĚ DOLU PASKOV .....	13
<b>2. ZPŮSOBY UKLÁDÁNÍ FLOTAČNÍCH HLUŠIN .....</b>	<b>16</b>
<b>3. STÁVAJÍCÍ STAV KALOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ A NÁVRH NA UKLÁDÁNÍ FLOTAČNÍCH HLUŠIN .....</b>	<b>18</b>
3.1 KRAJINÁŘSKÉ HODNOCENÍ.....	18
3.2 INVENTARIZACE ZELENĚ .....	19
3.3 DOPRAVA.....	19
3.4 OVlivNĚNÍ POVRCHU DŮLNÍMI Vlivy .....	19
3.5 VYHODNOCENÍ POKLESŮ .....	20
3.6 NÁVRH NA UKLÁDÁNÍ FLOTAČNÍCH HLUŠIN .....	21
<b>4. EKOLOGICKÁ PROBLEMATIKA UKLÁDÁNÍ FLOTAČNÍCH HLUŠIN....</b>	<b>23</b>
4.1 ČLENĚNÍ PROJEKTU SANACE NÁDRŽE FLOTAČNÍCH HLUŠIN PILÍK 3.....	23
4.2 NÁVRH ŘEŠENÍ.....	24
4.2.1 Rozdělení stavby na Stavební objekty .....	25
4.2.2 Popis realizace SO, Příprava území – I, II.,III. etapa .....	25
4.2.3 Popis realizace SO Biologická rekultivace - výsadba I.,II.,III.etapa .....	27
4.2.4 Popis realizace SO Biologická rekultivace – údržba.....	29
4.2.5 Popis realizace SO Technická rekultivace.....	31
<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>34</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>35</b>
<b>SEZNAM TABULEK, OBRÁZKŮ, PŘÍLOH.....</b>	<b>37</b>

## Úvod

Cílem ochrany krajinného rázu je uchování základního charakteru krajiny a jejího vhodného dotváření tak, aby byla udržena či zvýšena její ekologická a estetická hodnota. Krajinným rázem se rozumí zejména přírodní, kulturní a historická charakteristika určité oblasti či místa. Před činnostmi, které by mohly vést ke snížení jeho estetické a přírodní hodnoty je chráněn zákonem. Jakékoliv zásahy musí respektovat zachování dominant krajiny, VKP, harmonického měřítka a vztahů v krajině. Pro veškeré činnosti, které by mohly krajinný ráz ovlivnit, je nezbytný souhlas orgánu ochrany přírody.

Nejvýznamnější krajinářskou charakteristikou je zhodnocení, do jaké míry způsobí stavba v našem případě rekultivační vstup do území porušení daného krajinného rázu jako souboru působnosti klimatických, historických a sociálních krajinných složek a prvků.

Prostory, v rámci OKD, a.s. Dolu Paskov, ve kterých probíhají a taky budou prováděny rekultivační práce po roce 2010 se nachází v lokalitách Paskov, Staříč a Chlebovice. V lokalitě Paskov se prostory rekultivace nacházejí na východní i západní straně areálu dolu. Nejbližší stavby pro bydlení jsou situovány jižním směrem, kde se jedná se o severní okraj zástavby obce Paskov. Okolí krajiny má již v současnosti průmyslově zemědělský charakter a nepočítá se s významným plněním její rekreační a estetické funkce. Celkově je ovlivnění životního prostředí možno hodnotit jako malé a nevýznamné. Ovlivnění veřejného zdraví se v souvislosti z realizací záměru nezmění ve srovnání se současným stavem. Taktéž je nepravděpodobné, že by došlo k narušení pohody obyvatel.

V rámci kalového hospodářství OKD, a.s. Dolu Paskov, je v rámci realizačně probíhajícího celkového sanačního procesu technické rekultivace formou postupného doplnění kapacity nádrže Pilík 3 v k.ú. Hrabová flotačními hlušinami Dolu Paskov a následnými technologickými postupy obsaženými v technické a biologické rekultivaci, s respektováním krajinářsky významných vazeb realizován projekt pod názvem **Sanace nádrže flotačních hlušin Pilík 3.**

## **1. Technologie úpravy uhlí**

### **1.1 OKD, a.s. - Důl Paskov, historie**

V posledních dvou desetiletích 19. století a prvních létech 20. století se Ostravsko a Karvinsko stává nejvýznamnější průmyslovou oblastí v tehdejším Rakousku - Uhersku. Tento rozvoj vychází zejména z nevídaného rozvoje uhelného průmyslu, ve kterém dochází k výrazné modernizaci a inovaci. V tomto období zanikají malé neproduktivní doly, dochází k jejich slučování a vytváření na tehdejší dobu velkých závodů, které byly schopny s nasazením nové progresivní techniky produkovat s nižšími výrobními náklady. Rozmach průmyslu byl tak obrovský, že v něm bylo zaměstnáno přes 50 % průceschopného obyvatelstva regionu. Konjunktura uhelného průmyslu v této době podněcuje zájem podnikatelů o vyhledávání dalších uhelných ložisek a to nejdříve do okrajových částí ložisek známých, dále pak do oblastí dosud neprozkoumaných, kde je další pokračování uhelné pánve prognózováno.

Po roce 1948 byla vládou přijata orientace na budování těžkého průmyslu. Proto dochází v OKR k rozsáhlému průzkumu povrchovými vrty s cílem nalézt nová ložiska černého uhlí a zajistit nové těžební kapacity. Oblast Paskova patří k prvním lokalitám, kde byl tento průzkum zahájen [ 3 ].

#### **Přehled nejdůležitějších událostí v historii Dolu Paskov**

- 1903 - francouzský podnikatel Chanov a Mostecká uhelná společnost zahájili vyhledávací průzkum v oblasti Paskova - povrchové vrty Oprechtice a Paskov
- do roku 1957 bylo v okolí Paskova provedeno cca 45 průzkumných vrtů z povrchu s cílem získat dostatek podkladů k otvírce ložiska
- v letech 1946 - 1958 byla prováděna těžba metanu pro průmyslové využití na plynovém ložisku Mitrovice
- v letech 1957 - 1958 byl zpracován 1. výpočet uhelných zásob v oblasti
- 6.5.1959 - vláda ČSSR stanovila pro Důl Paskov zvláštní režim výstavby
  - 1.1.1960 - byl zřízen národní podnik Důl Paskov
- rok 1960 - Báňské projekty Ostrava zpracovaly projekt I. etapy výstavby Dolu Paskov
- léto 1960 - započala výstavba povrchových objektů



- 8.4.1961 - ministerstvo paliv schvaluje dobývací prostor Paskov o rozloze 1 960,83 ha
- v letech 1961 - 1962 byla vyhloubena centrální výdušná jáma o světlém průměru 7,5 m
- v letech 1962 - 1963 byla vyhloubena centrální vtažná jáma do hloubky 804,55 m. Rovněž při tomto hloubení byla provedena rychloražba (říjen 1962), za 31 dnů bylo vyhloubeno 284,02 m, což byl ve své době nejlepší evropský výkon
- říjen 1963 - z výdušné jámy byly zahájeny pracovníky VOKD ražby nárazních objektů
- léta 1963 - 1966 byla provedena otvírka I. patra (kóta -150 m) a II. patra (kóta -293 m)
- 6.5.1965 - došlo při trhací práci k první průtrži uhlí a plynu. Po této mimořádné události byl důl prohlášen za důl s nebezpečím průtrží uhlí a plynu
- 17.6.1965 byla dokončena správní budova
- v roce 1966 byly zahájeny ražby důlních děl vlastními pracovníky
- 4.4.1970 - došlo při trhací práci k výbuchu plynu, při kterém zahynulo 26 horníků, 2 horníci byli zraněni těžce
- v roce 1971 byl uveden do provozu úpravárenský komplex
- v letech 1975 - 1976 - hloubení výdušné jámy Řepišť
- 23.9.1976 byla zaznamenána 100. průtrž uhlí a plynu
- v roce 1977 byla překročena hranice těžby 5 000 000 tun
- v letech 1980 - 1982 - prohlubování centrální vtažné jámy - konečná hloubka 1011,9 m
- v roce 1981 byl dán do provozu kulturní dům, v jeho areálu bylo zřízeno stravovací zařízení pro pracovníky dolu, sály a schůzovní místnosti
- v letech 1981 - 1983 byla vyhloubena vtažná jáma Nová Bělá
- v letech 1983 - 1984 - vybudování nárazišť z centrální jámy v úrovních
- v roce 1984 byla překročena hranice 10 000 000 tun v těžbě uhlí
- v roce 1985 byla dokončena řada nových provozních objektů na povrchu
- 20.6.1986 - federální ministerstvo paliv a energetiky schválilo rozšířený dobývací prostor Paskov o rozloze 2 277,63 ha
- 1989 - v tomto roce bylo dosaženo nejvyšší těžby v historii dolu - 835 105 tun
- 31.12.1990 - ukončení financování průzkumných ražeb a vrtů z celorevírního fondu GPP, jejich financování bylo v dalších letech zajišťováno z provozních prostředků dolu
- 1.1.1991 byly zahájeny práce na novém výpočtu zásob
- 1991 - od začátku těžby byla překročena hranice 15 000 000 tun

- 31.12.1993 byly ukončeny průzkumné ražby financované z provozních prostředků
- v roce 1993 byla dokončena a následně zprovozněna hyperbarická filtrace
- 1.1.1994 - sloučení Dolu Paskov a Dolu Staříč v 1 hospodářskou jednotku pod názvem Důl Paskov; bývalé hospodářské jednotky jsou nadále označovány jako závody
- 1994 - celková délka vyražených dlouhých důlních děl od začátku otvírky dolu přesáhla hranici 500 km
- v roce 1996 byly ukončeny průzkumné jádrové vrty, financované z provozních prostředků
- duben 1998 - ukončeny razicí práce
- červen 1999 - ukončeny těžební práce, v sobotu dne 26. června 1999 byl slavnostně vytěžen poslední vůz

## **1.2 OKD, a.s. - Důl Paskov, Báňská charakteristika území**

DP Paskov se nachází v chráněném ložiskovém území CHLÚ v jižní části OKR a je situován na paskovsko – václavovické karbonské elevaci. DP Paskov je nyní ve správě státního podniku DIAMO odštěpný závod ODRA, do níž byl převeden i s ostatními dobývacími prostory ostravské části OKR rozhodnutím OBÚ v Ostravě ze dne 13.12.2001. Tímto rozhodnutím byl dán předchozí souhlas k převodu dobývacích prostorů na černé uhlí utlumených dolů na DIAMO, s.p. ODRA, o.z.. V letech 1994 a 1999 byly ve stejné rozloze příslušnými rozhodnutími OBÚ zřízeny zvláštní dobývací prostory na další vyhrazený nerost – hořlavý zemní plyn vázaný na uhelné sloje. Držitelem těchto zvláštních dobývacích prostorů je Green Gas, DPB, a.s. v Paskově, která v těchto dobývacích prostorech provádí na základě příslušného povolení hornické činnosti také těžbu hořlavého zemního plynu. Zvláštní DP Paskov I na zemní plyn byl zřízen rozhodnutím ze dne 26.10.1999.

DP Paskov původního Dolu Paskov o rozloze 2.277,6292 ha zasahuje do katastrálních území Lískovec, Krmelín, Paskov, Oprechtice, Řepiště a Vratimov v okrese Frýdek Místek a dále do katastrálních území Nová Bělá a Hrabová, náležejících k Městu Ostrava.

Tektonické poměry v DP Paskov jsou složité. Hlavním paskovským přesmykem, který je jižním pokračováním michálkovické poruchy, je důlní pole rozděleno na dvě oblasti. Východní oblast strukturně odpovídá petřvaldské dílčí pánvi, západní oblast odpovídá ostravské dílčí pánvi. Vrstvy hrušovských a petřkovických slojí jsou dále porušeny nepravidelnou intenzivní tektonikou. Jedná se o zlomy poklesového a přesmykového charakteru, které vymezují 18 geologických ker.

### 1.3 OKD, a.s. - Důl Paskov, všeobecné údaje



**Obrázek č.1.3.1 – Pohled na OKD, a.s. - Důl Paskov, úpravná závodu Paskov**

Povrch dobývacího prostoru je možno rozdělit do 2 částí, jejichž hranice je tvořena tokem řeky Ostravice. Povrch západního břehu má vcelku rovinný charakter s mírným stoupáním od severu k jihu až jihozápadu proti proudu řek Ostravice a Olešné. Toto území od Žabně a Paskova vytváří rozsáhlou plošinu, která se prostírá přes Oprechtice až k Výškovcům na pravém břehu řeky Odry. V oblasti Paskova a Nové Bělé jsou ještě někde viditelné průběhy erozních teras - terasy ostravská a paskovská [ 7 ].

Území dobývacího prostoru je ovlivněno dobývacími pracemi v málo mocných slojích, které byly dobývány v hloubkách 360 - 1000 m pod povrchem. Devastační účinky

na povrchové objekty jsou mírné a zdaleka nedosahují intenzity známé z karvinské oblasti. Avšak velmi nepříznivým faktorem je zvýšená hladina podzemní vody v aluviální nivě řek Ostravice a Olešná; zde i malé poklesy mají v obydlených částech výrazně devastující účinky (podmáčení staveb, změna spádových poměrů v kanalizačních, melioračních a odvodňovacích systémech, podmáčení zemědělské půdy, podmáčení stromů) [ 9 ].

Z hlediska povrchových vod a hydrologických poměrů hraje v dobývacím prostoru Paskov nejdůležitější roli řeka Ostravice se svým levostranným přítokem řekou Olešnou a v malé míře také říčka Ondřejnice. Všechny tyto toky náleží do povodí řeky Odry. Řeka Ostravice protéká dobývacím prostorem od jihu k severu zhruba v délce 2 km. Řeka Ostravice je v celé délce průtoku regulována a předělena několika stupni, obdobně jako řeka Olešná, která se vlévá do Ostravice bezprostředně u areálu Dolu Paskov. Na ochranu areálu centrálních jam Dolu Paskov byla vybudována protipovodňová hráz a celý areál závodu byl zvýšen navážkou povrchu oproti okolnímu terénu. K průsakům vod z řek do důlních prostorů nikdy nedošlo vzhledem k mocnému pokryvu tvořenému nepropustnými terciárními vrstvami. Vedlejší přítoky tvoří místní vodoteče, zejména potoky Datyňka, Ščučí, Mlýnský náhon, Říčka a Lesní potok. Vodní režim ovlivňují též vodní plochy nádrží.

### **Charakteristika Dolu Paskov, průmysl**

Tato oblast leží na přechodu z ostravské průmyslové aglomerace do oblasti Moravskoslezských Beskyd. Na konci osmdesátých let patřil samotný Paskov k nejprůmyslovějším obcím v tehdejší Československu, v obci bylo tehdy přes 7000 pracovních míst. K nejdůležitějším podnikům patřily Důl Paskov, Biocel, Důlní průzkum a bezpečnost, Cihelna Řepiště, Skleníkový areál Paskov, Sodovárna Seliko Olomouc, Prefa Paskov. Důl Paskov byl k 1.1.1994 sloučen s Dolem Staříč pod názvem OKD, a.s. Důl Paskov, o.z. I přes ukončení těžby na Dole Paskov v roce 1999, zůstává v jeho areálu v provozu úpravna uhlí.

### **K otvírce a těžbě ložiska byly vyhloubeny 4 jámy:**

- Výdušná jáma Paskov (také centrální výdušná jáma)  
Jáma je vybavena jednočinným skipovým těžním zařízením.
- Vtažná jáma Paskov (také centrální vtažná jáma)

Jáma je vybavena dvojčinným klecovým těžním zařízením.

- Výdušná jáma Řepišť

V době provozu byla jáma vybavena dvojčinným klecovým těžním zařízením.

- Vtažná jáma Nová Bělá

Jáma sloužila jen pro větrání a nebyla vybavena žádným těžním zařízením.

Hlavní provozní objekty na hlavním závodě jsou:

- Šachetní budova vtažné jámy, těžní věž a strojovna č. 1.
- Strojovna č. 2 vtažné jámy a ohřívání vtažných větrů
- Hlavní ventilátory
- Třídírna a drtírna
- Budova skipu výdušné jámy a těžní věž.
- Rozvodna 12 kV, 22 kV, 110 kV
- Degazační stanice
- Kompresorovna
- Kotelna (výměník, zauhlování, odstruskování), komín
- Úpravna a zahušťovače
- Zásobníky uhlí
- Koupelny a šatny
- Dřeviště a jeřábové dráhy, dílny a sklady, halda

Úpravárenský komplex tvoří:

- Třídírna
- Drtírna
- Zásobníky
- Prádlo
- Dopravní mosty a ostatní objekty

**Zásobování technologickou a chladicí vodou**

Voda je odebírána z říčky Olešné. Voda je čerpána do akumulární nádrže Kuboň 2 a odtud je přečerpávána jak na důl Paskov, tak i na důl Staříč. Tato voda slouží převážně

pro úpravnu, třídírnu, důl, výklop kamene, kompresorovnu, kotelnu a jiné menší spotřebiče.

Odpadní vody z úpravny odcházejí do odkalovací nádrže Pilík 3, dále technologickým kanálem do dočišťovacích a biologických rybníků Pilík 4, Pilík 5. Odtud průmyslová voda proudí zpět na úpravnu jako voda druhé jakosti do oběhu úpravny.

Důlní vody jsou čerpány z hlavní čerpací stanice na 4. patře hlavními jámami na povrch. Vody se odvádějí odváděčem důlních vod pod Čermákův jez v Ostravě - Kunčicích. Dešťová kanalizace je svedena do řeky Ostravice. Splašková je odváděna do systému rybníků Pilík. Ochrana před únikem ropných látek do systému dešťové a splaškové kanalizace (nebo do zeminy) je řešena v havarijním plánu. Na výtoku dešťové kanalizace je vybudován systém norných stěn. Proti úniku flotačních hlušín jsou vybudovány ochranné hráze podél části potrubí. Součástí zabezpečení je indikační systém reagující na pokles tlaku při poruše. Zabezpečovací systémy jsou pravidelně kontrolovány v předepsaných termínech.

## 1.4 Popis úpravy uhlí na uprávně Dolu Paskov

Celý Důl Paskov je zařazen mezi plynující doly s nebezpečím vzniku průtrží hornin a plynů, výbuchu plynu a uhelného prachu, ale bez nebezpečí důlních otřesů a průvalů vod a bahnin. Dobývané uhlí v dole Paskov je koksovatelné.

Jsou zastoupeny 3 technologické typy:

- uhlí koksové I
- uhlí koksové II
- uhlí antracitové

Surové uhlí je na úpravnu Dolu Paskov dopravováno Wap vagóny, z kterých je uhlí vyklopeno do hlubinných zásobníků a odtud do zásobníků surového uhlí o celkové kapacitě  $3 \times 2800 \text{ t} = 8400 \text{ t}$ . Tyto zásobníky mohou sloužit jako zásobníky homogenizační. Z těchto zásobníků je uhlí dopravováno pomocí pásových dopravníků o výkonu  $2 \times 400 \text{ t/hod}$  přes magnetické odlučovače Fe na 2 samostatné linky prádla.

Uhlí je splavováno proudem prací vody na sítové třídiče typu N61, kde je zároveň sprchováno a odtud na kontrolní sítové třídiče typu N64. Nadsítným je surovina o zrnitosti 15 – 200 mm, podsítným surovina o zrnitosti 0 – 15 mm. Nadsítné je svedeno skluzem o

úklonu 32° do těžkokapalinového rozdělovače Drewboy I. řezu o hustotě kapaliny 1450 – 1500 kg/m<sup>3</sup>. Těžká kapalina je směsí jemně mletého magnetitu a vody. Lehčí frakce je prané uhlí, které je trativodem svedeno na jednoplošné odvodňovací síto LDG kde je zároveň intenzivně sprchováno pro odstranění ulpělého magnetitu. Potom je skluzem dopravováno do zásobníků praného uhlí. Hlušina a meziprodukt (kleslá frakce) je vynášen šikmým vynášecím kolem do Drewboye II. řezu, který je společný pro obě dvě linky. Prací kapalina má hustotu + 1900 kg/m<sup>3</sup>.

Meziprodukt (lehčí frakce) i hlušina (těžší frakce) jsou vynášeny na odvodňovací síta LDG, kde jsou sprchovány pro odstranění ulpělého magnetitu a odvodněny. Meziprodukt může být dále podrcen na kladivovém drtiči na velikost zrna – 15 mm. Poté jsou odváděny jednotlivými skluzy meziprodukt a hlušina do zásobníků těchto produktů. Materiál o zrnitosti 0 – 15 mm jde na obloukové síto, kde se oddělí zrno 0,5 – 15 mm, které je nadsítým a je splavováno do sazečky. Zrno 0 – 0,5 mm je potrubím svedeno do zahušťovacích špiček, kam jsou svedeny všechny vody úpravny. Přepad zahušťovacích špiček jde na uhelný zahušťovač typu Dorr. Zahuštěná složka jde na kontrolní obloukové síto. Nadsítné z kontrolního obloukového síta je přidáváno do vstupu na sazečky.

Zrno 0 – 0,5 mm putuje do uhelného zahušťovače Dorr. Vyčerená složka Dorru slouží jako sprchovací voda surového uhlí a prací voda do sazeček. Zahuštěná složka Dorru je čerpána do rozváděcího potrubí k mechanicko – pneumatickým flotátorům typu Denver s optimálním zahuštěním rmutu 100 – 120 g/l. Flotační koncentrát je odvodňován na třech diskových hyperbarických filtrech. Flotační hlušiny jsou svedeny do bagrovací jímky, odkud jsou hrubší částice vynášeny korečkovým elevátorem na kalové odvodňovací síto. Odvodněné flotační hlušiny jsou přidávány k ostatním hlušinám úpravny nebo samostatně expedovány. Přepad bagrovacích jímek je žlabem sveden do hlušinového zahušťovače Dorr. Pro urychlení procesu sedimentace se zde používá flokulační činidlo Magnafloc.

Vyčerená složka zahušťovače je čerpána zpět do úpravny jako voda druhé jakosti. Zahuštěná složka zahušťovače je čerpána do venkovní sedimentační nádrže. Venkovní sedimentační nádrže jsou tři. Přepad z třetí venkovní nádrže je čerpán zpět do úpravny uhlí. Tím je tvořen uzavřený oběh vod úpravny.

Kaly tvoří výhradně flotační hlušiny. Zaplněné nádrže jsou určeny k rekultivaci. Výpěrky jsou dopravovány pásovými dopravníky na PS4 nebo PS6 z přesýpací stanice PS4

jsou výpěrky odváženy auty OKR Dopravy k dalšímu využití (výstavba dálnic). Z přesýpací stanice PS6 jsou výpěrky odváženy na odval. Další možností je nakládka do železničních vozů. Celkové roční množství je cca 800 000 T. Uhlí je dopravováno pásovými dopravníky na expedit kde je sypáno do žel. vozů. Celkové roční množství je cca 1 100 000 T.

Zcela názorně popisuje tento celkový proces: **Příloha č.1 - Schéma pohybu těžené suroviny na OKD, a.s. Důl Paskov, o.z.**



**Obrázek č.1.4.1 – Hyperbarický filtr**



**Obrázek č.1.4.2 – Čisté uhlí**



## **2. Způsoby ukládání flotačních hlušin**

Flotační hlušina je meziprodukt, který vzniká při úpravě uhlí. Jedná se o těžší frakci, kterou získáme v úpravářenském procesu při k tomu uzpůsobených procesech drcení, sprchování, odvodňování, aj. jak detailně popisuje kapitola 1.2 *Popis úpravy uhlí na úpravně Dolu Paskov*. Odvodněné flotační hlušiny jsou přidávány k ostatním hlušinám úpravní nebo samostatně expedovány. V hlušinovém zahušťovači Dorr se pro urychlení procesu sedimentace užívá flokulační činidlo. Vyčrepená složka zahušťovače je čerpána zpět do úpravní jako voda druhé jakosti. Zahuštěná složka zahušťovače je čerpána do venkovní sedimentační nádrže. Venkovní sedimentační nádrže jsou tři. Přepad z třetí venkovní nádrže je čerpán zpět do úpravní uhlí. Tím je tvořen uzavřený oběh vod úpravní.



**Obrázek č.2.1 – Venkovní sedimentační nádrže**

Kaly tvoří výhradně flotační hlušiny. Zaplněné nádrže jsou určeny k rekultivaci. Uhelné kaly naplavené ve starých kalových rybnících jsou v současné době používány pro další úpravárenské účely nebo energetické účely. Největší nárůst produkce kalů přišel s nástupem důlních kombajnů na přelomu 50. a 60. let minulého století. Dramatický pokles naopak přišel v 90. letech s útlumem těžby a s novými technologiemi zpracování kalů. Vytěžené odkaliště pak projde běžným procesem sanace a rekultivace. Uhelné kaly OKD neprodává jako palivo pro drobný prodej.

**Tabulka č. 2.1** – Chemické složení flotační hlušiny, kvalitativní parametry

Flotační hlušina	kvalitativní parametry
Obsah popela (Ad)	65,0 – 70,0 %
Obsah síry (Sd)	0,5 – 0,8 %
Spalné teplo (Qsdaf)	27,0 – 29,0 MJ/kg
Výhřevnost (Qri)	5,0 – 8,0 MJ/kg

**Tabulka č. 2.2** - Chemické složení flotační hlušiny, rentgenfluorescenční analýza

Flotační hlušina	původní %	v popelu %
Na <sub>2</sub> O	0,44	0,64
MgO	0,35	0,52
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,79	23,16
SiO <sub>2</sub>	39,89	58,52
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,26	0,38
K <sub>2</sub> O	2,39	3,50
TiO <sub>2</sub>	0,57	0,84
MnO	0,04	0,06
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,30	6,31

### **3. Stávající stav kalového hospodářství a návrh na ukládání flotačních hlušin**

Důvodem zpracování projektu **Sanace nádrže flotačních hlušin Pilík 3** je jednak bilance postupu realizačních prací v rámci I. a II. etapy a nutnost jasné koncepce zalesnění v rámci závěrečné - III. etapy a to v době po ukončení funkce nádrže, tudíž v horizontu několika let v závislosti na produkci těžby. Plánovitost realizace ARS vyplývá ze studie zahlazení následků hornické činnosti, jejíž součástí je časový a finanční harmonogram plnění závazku odstranění negací v terénu, jako následku těžby, ve vazbě na tvorbu finanční rezervy Dolu Paskov - pro následné zahlazení škod asanačně-rekultivačního charakteru na krajině. V případě kalové nádrže Pilík 3 jde o negativní zátěž sekundárního charakteru, nazývanou rovněž doprovodnou (odvaly, nádrže), přičemž primární zátěží je vždy míněna přítomnost Dolu v krajině a poklesy terénu vlivem dobývání.

Touto stavbou nebudou dotčeny okolní zemědělské pozemky, ani pozemky určené k plnění funkce lesa na již zrekultivovaných plochách v okolí ARS (Pilík 1, 2).

V případě nepředvídatelné havárie (přírodní živly aj.) skýtá nedaleký utlumený Důl Paskov, závod Paskov určité zázemí v poskytnutí vybavenosti “Zařízení staveniště” po dobu realizace přípravy území a biologické rekultivace.

#### **3.1 Krajinářské hodnocení**

Nejvýznamnější krajinářskou charakteristikou je zhodnocení, do jaké míry způsobí stavba (rekultivační vstup do území) porušení daného krajinného rázu jako souboru působnosti klimatických, historických a sociálních krajinných složek a prvků.

Krajinářsky přijatelná bude nádrž Pilík 3 po závěrečných povrchových úpravách tehdy, spojí-li se v širším rozsahu hlavní zásady krajiny tvorby a současného respektování přírodní konfigurace. Finální terénní modelace budoucí krajiny jako plnohodnotného krajinného prvku, představující povrch nádrže Pilík 3 v mírně zvlněné sestupné výškové degradaci ve směru SZ, výše uvedené požadavky splňuje a svými mělce kotvícími úpatími bude vytvářet ideální prostor pro soustřednou činnost krajinné složky – rozšířené biocentrum.

Krajinný ráz v žádném případě neutrpí, nádrže budou i po výškových úpravách „schovány“ pod vrcholky okolí.

### **3.2 Inventarizace zeleně**

Na zájmové ploše v okruhu vnitřního oplocení a ve směru vstupu k nádrži Pilík 3 ve východní části odkalovací nádrže je plocha téměř pustá, s absencí jakékoliv kompaktní zeleně. Ojedinele se ukazuje nálet břízy, topolu černého a osiky. Na svazích západní, severní a jižní části nádrže Pilík 3 je z druhové skladby zřejmé zastoupení dubu letního, lípy, jasanu, javoru mléče i klenu, habru, buku lesního, jeřábu a jírovce. Nálet topolu, břízy, jívy a olše je v malém rozsahu viditelný zejména v dolních partiích svahu – kde je srážkově příznivější mikroklima pro tyto meliorační dřeviny. V zalesněných plochách je znatelná jistá absence keřů. Vitálnost zeleně a solidně přijatý zápoj vyplývá kromě jiných faktorů z dodání živin obsažených v překryvové zemině v době prvních let “rozběhu” kultur.

### **3.3 Doprava**

Plocha řešeného území je přístupná díky svému situování vůči komunikačnímu propojení “stará Paskovská” s důlním závodem, zdrojem hlušin (odval „D“), zemin (odval Strážnice) a prostřednictvím zmíněné komunikace s hlavními tahy silnic I. a II. třídy ve všech směrech urbanistických center ostravska, což samo o sobě nevyklučuje povinnost dodavatele sanačních prací zabezpečit čištění komunikace po dobu jejího využití pro přepravu krajinnotvorného materiálu, včetně ploch manipulačních a vnitrostaveništních. Pro pohyb mechanismů v rámci vnitrostaveništní přepravy platí pravidla určená provozním řádem nádrže.

### **3.4 Ovlivnění povrchu důlními vlivy**

Pro zpracování etapovitého projektu „Sanace nádrže flotačních hlušin Pilík 3“ bylo provedeno zhodnocení ovlivnění povrchu z dobývání bývalého Dolu Paskov. Podkladem výpočtu poklesů a skupin stavenišť dle ČSN 730039 byly skutečně odrubané plochy do ukončení těžby v DP Paskov v roce 1999. Jedná se o ukončené důlní vlivy, které se v zájmovém území naposled projeví. Intenzita ovlivnění povrchu byla mírná a

odpovídala V. skupině stavenišť dle ČSN 730039. Nádrž flotačních hlušin Pilík 3 je situována ve střední části svahu mírné dílčí poklesové kotliny s maximálním poklesem cca 20 cm severovýchodně nádrže. Pokles v prostoru nádrže Pilík 3 byl od cca 2 cm na jihovýchodním rohu nádrže po cca 13 cm na severovýchodním rohu nádrže. V současnosti lze považovat důlní vlivy za doznělé, celé zájmové území nádrže a okolí již stabilizované [ 18 ].

### 3.5 Vyhodnocení poklesů

Zájmové území nádrže Pilík 3 bylo ovlivňováno okrajově posledním dobýváním v roce 1997. Vzhledem k ukončení těžby před více než 13 lety, je možno tyto důlní vlivy již pokládat za doznělé, za předpokladu 5tiletého časového součinitele pro doznění přímých důlních vlivů, v celém DP Paskov doznělé v roce 2003.

Podkladem výpočtu poklesů a skupin stavenišť byly údaje o skutečně odrubaných plochách, které pro výpočty poklesů jsou každoročně předávány důlními závody na IMGE programovým systémem „POKLESY OL“ pro komplexní vyhodnocení vlivů poddolování na povrch, kde jsou společně s údaji o plánovaných odrubech vedeny v datové bázi počítače [ 18 ].

**Tabulka č.3.5.1** – Hodnoty poklesů a parametrů přetvoření terénu pro bodové pole 50 x 50 m

Skupina Stavenišť	Parametr přetvoření terénu		
	Vodorovné poměrné přetvoření $\varepsilon$	Poloměr zakřivení $R$ (km)	Naklonění $i$ (rad)
I	$\varepsilon > 7 \cdot 10^{-3}$	$R < 3$	$i > 10 \cdot 10^{-3}$
II	$7 \cdot 10^{-3} \geq \varepsilon > 5 \cdot 10^{-3}$	$3 \leq R < 7$	$10 \cdot 10^{-3} \geq i > 8 \cdot 10^{-3}$
III	$5 \cdot 10^{-3} \geq \varepsilon > 3 \cdot 10^{-3}$	$7 \leq R < 12$	$8 \cdot 10^{-3} \geq i > 5 \cdot 10^{-3}$
IV	$3 \cdot 10^{-3} \geq \varepsilon > 10^{-3}$	$12 \leq R < 20$	$5 \cdot 10^{-3} \geq i > 2 \cdot 10^{-3}$
V	$10^{-3}$ a méně	20 a více	$2 \cdot 10^{-3}$ a méně

$$p o k l e s \quad s_{\max} = m \cdot a \cdot z, \quad (1)$$

kde je: m - mocnost sloje

a - součinitel dobývání - použit  $s_d = 0,65$  - pro dobývání na řízený zával

z - časový součinitel – použit  $s_c = 1,00$  - uvažuje se stav po doznění vlivu [ 18 ]

### 3.6 Návrh na ukládání flotačních hlušin

Nádrž Pilík 3 představuje jedinou parcelu k.ú. Hrabová parcela č. 476/13 o celkové výměře 94516 m<sup>2</sup> ve vlastnictví OKD, a.s. Nádrž flotačních hlušin Pilík 3 je z důlního hlediska situována v severní části dobývacího prostoru DP Paskov, nyní ve správě státního podniku DIAMO, odštěpný závod Odra.

Řešená plocha pro vstupní zalesnění, dolesnění svahů a závěrečné zalesnění velkoplošné kalové nádrže představuje vstup, obvod a plochu nádrže Pilík 3, která je moderní technologií uzpůsobena a v současnosti provozována jako prostor k plavení flotačních hlušin Dolu Paskov závodu Staříč do doby ukončení těžby.

Úložná plocha oplocené nádrže Pilík 3 s obslužnou komunikací představuje rozlohu 7,7465 ha, s řešením vazeb na okolí přes 8 ha, se svahy téměř 9,5 ha. Nenaplněná kubatura kaliště skýtá 503 000 m<sup>3</sup>. Dno i svahy jsou utěsněny foliemi. Horizontální manipulační obvod nádrže tvoří rozpadlá hlušina. Vnitřní uspořádání nádrže je oploceno.

Ve východní části nádrže, kde dochází k přímé krajinné vazbě na nové lesní porosty výsledné rekultivace Pilíku 1 + 2, vytváří pruh podél oplocení optimální místo pro další výsadby, po obvodu nádrže svahové dosadby, které se již realizují – s vazbou na budoucí zalesnění stěžejního rozsahu plochy nádrže.

Vnější svahy obvodového pláště nádrže byly v minulosti převrstveny zeminou a zalesněny. Porost je vcelku vitální, lokálně však vykazuje nižší prosperitu a vyšší úhyn, což je rovněž předmětem svahových dosadeb, které se budou doplňovat na plochu cca 1 ha výsadbou do svahů a průklesty se budou provádět v rámci údržby ve vzrostlé výsadbě.

Nádrž ve vertikálním směru navazuje na zalesněním zrehabilitovanou část odkapávací plochy Pilíku 1+2 a zalesněnou plochu Pilíku-Jih. Západně na Pilík 3 přiléhá hrází předělená rybníční hladina (dočišťovací nádrž Pilík 4 + 5).

Nejzápadnějším pozemkem podél nové frýdecké komunikace je asi 9 ha plocha, v minulosti označená NP 2 a také v minulosti určená jako rezerva pro případnou další kalovou nádrž. Na nádrž NP 2 jižně navazuje nádrž NP 1, plně v kompetenci DIAMO, s.p. Územně se areál nádrží Dolu Paskov nachází na pomezí katastrů Hrabová a Paskov.

Průmyslové mikroklima dané areálem Dolu Paskov (bývalým závodem Paskov) a rozsáhlými kalovými nádržemi je v této jižní části katastru Hrabová umocněno rovněž přítomností hlušinových odvalů D, D1, D2, dřívějšího označení D, A, B.

V současnosti se využití nádrže NP 2 z důvodu nedořešených majetkoprávních vztahů jeví jako bezpředmětné a tak i z praktického hlediska kalového hospodářství je nutno hledat nové řešení, které by ještě více optimalizovaly tento nezbytný proces.

Jedna z nových a velmi nadějných možností jak k této stránce z hlediska majetkoprávních vztahů přistoupit, je využití flotačních hlušin ze stávajících rekultivovaných ploch.

Tyto plochy by pak následně skýtaly nezbytný prostor pro ukládání nových čerpaných flotačních hlušin vzniklých v úpravářenském procesu.

Rekultivovaná plocha, by pak po následném odkrytí a vybagrování sedimentované flotační hlušiny měla druhé využití, tedy jako opětovná nádrž k ukládání flotačních hlušin.

Možnost využití flotační hlušiny z těchto míst je rozporuplný, nejlépe je vhodno tuto teorii více prozkoumat, nejlepší variantu však nabízejí její protizáparové vlastnosti.

Na toto hledisko se dbá při provozování odvalů, kdy z požárního hlediska a k zamezení záparů lze využít vlastností flotační hlušiny. Vznikající odvaly se pak co 4 metry výškové prokládají zhruba 0,5 metru mocnou vrstvou flotační hlušiny.

Různé a zcela podrobné pohledy na řešenou situaci Sanace nádrže flotačních hlušin Pilíku 3 ukazují **přílohy 2 – 10**.

#### **4. Ekologická problematika ukládání flotačních hlušin**

##### **4.1 Členění projektu Sanace nádrže flotačních hlušin Pilík 3**

**I.etapa-zatravnění a zalesnění okolo vstupního oplocení**

**II.etapa-dosadba již zalesněných svahů**

**III.etapa-zalesnění plochy po nádrži s ponecháním komunikačního objezdu**

##### **Technická rekultivace**

zahájení 01/2004 - doplnění kapacity nádrže

ukončení 12/2009

##### **Biologická rekultivace, I.a II.etapa**

zahájení I.etapy 03/2004 - výsadba v pruhu kolem oplocení do zeminového překryvu

zahájení II.etapy 03/2004 - dosadba do pláště nádrže

ukončení BR I.a II.etapy 12/2008 – údržba

##### **Technická rekultivace, III.etapa**

- demontážní práce během roku 2010 - oplocení, plavící zařízení
- vysoušení kalů 2 roky, 2010 – konec 2011
- hlušinové navážky rok 2012
- překryv a zalesnění /prvovýsadba

##### **Biologická rekultivace, III.etapa, 2013 – 2018**

Předpokládaný rok ukončení zahlazení nádrže flotačních hlušin Pilík III je rok 2018.

Celková půdorysná plocha nádrže Pilík 3: 9,4516 ha

Z toho svahy již zalesněné: 1,4114 ha

Plocha k řešení: 8,0402 ha

Z toho I.etapa 0,1365 ha

II.etapa 0,1572 ha

III.etapa 7,7465 ha



## 4.2 Návrh řešení

**Rekultivačním cílem je zalesnění nádrže Pilík 3 a jejího okolí.** Pokud bude stav nádrže při vysoušení příznivý dříve, budou návozy hlušiny uspíšeny a celý proces následné biologické rekultivace se tak zkrátí. Plocha III. etapy představuje oplocenou nádrž včetně vnitřně upraveného pásma podél východního oplocení realizovaného v rámci I. etapy o rozloze 0,0819ha. Územní systém ekologické stability se v prostoru nádrží prezentuje v maximální míře. Nádrže představují lokální biokoridor, sousední odvaly tvoří regionální biocentrum, řeka Ostravice s doprovodnou zelení představuje nadregionální biokoridor.



Obrázek č. 4.2.1 - Nádrž Pilík 3, pohled na dno



Obrázek č. 4.2.2 - Nádrž Pilík 3, pohled na hladinu



Obrázek č. 4.2.3 - Dočišťovací nádrže Pilík 4 + 5

#### 4.2.1 Rozdělení stavby na Stavební objekty

Asanačně-rekultivační vstup v rámci biologické rekultivace **I. a II. etapy** bude realizován prostřednictvím 3 stavebních objektů:

- **SO 01 Příprava území**
- **SO 02 Biologická rekultivace**
- **SO 03 Údržba**

Celkový asanačně-rekultivační vstup v rámci **III. etapy** bude realizován prostřednictvím 4 stavebních objektů:

- **SO 01 Příprava území**
- **SO 04 Technická rekultivace**
- **SO 02 Biologická rekultivace**
- **SO 03 Údržba**

#### 4.2.2 Popis realizace SO, Příprava území – I., II., III. etapa

##### Prvovýsadba (u oplocení) – I. etapa

Základním principem je příprava pro prvovýsadbu, což znamená zkypření ulehlého povrchu v pásu kolem oplocení ve východní části nádrže a veškeré manipulace se

zúrodněním schopné zeminy formou skrývky v místě odběru ze skládek v prostoru odvalu Strážnice, dovozu a překryvu zrypčené hlušinové plochy v pruhu oboustranně kolem plotu s urovnáním a vytyčením ploch pro realizaci zeleně z hlediska její funkce. Mocnost překryvu zeminy je vzhledem k rozpadlé hlušině 1m. Při vyhloubení jamek se část zeminy dostane na dno jamky pod kořinky, kde se promísí s rozpojenou hlušinou a skýtá tak dřevině první, startovací dávku živin.

### **Rozsah prvovýsadby I.etapa**

Osou zeleného pásu bude oplocení, oboustranně plotu zůstane manipulační pásmo šířky 1 m pouze zatravněné. Vnitřní pruh zeleně směrem k nádrži bude realizován v šíři dalšího 1 metru, rovněž zatravněn, s podílem výsadby. Vnější zalesnění bude realizováno v šíři 2 m lesní výsadbou s podílem keřů bez zatravnění. V půdorysném průmětu bude zezeň ve východní části nádrže oboustranně oplocení zaujímat celkovou šíři 4 m.

### **Svahy nádrže II.etapa**

Dosadba zalesněných svahů přípravu území nevyžaduje.

### **Nádrž –III.etapa**

V rámci přípravu území III.etapy sanačních prací v prostoru zaplavené a proschlé nádrže budou odstraněny a naštěpkovány náletové dřeviny, jejichž četnost i objem do doby sanace po ukončení plavení v okolí nádrže na rozpadlé hlušině vzroste. Bude demontováno plavící zařízení s dřevěnými patkami a následně oplocení s bránou a ostatními konstrukcemi. Pokud dojde k rozšíření expanzních rostlin do okolí nádrže, ohniska budou lokálně chemicky likvidovány.

### **Technická rekultivace (pouze III.etapa)**

Technická rekultivace III. etapy v čase a prostoru nabytí aktuálnosti po sledovaném dostatečném vysušení naplavené nádrže bude v základním principu představovat její zavezení hlušinou (z odvalu „D“ v Řepišti) nebo jiným inertním materiálem, modelaci povrchu zavezené nádrže opět hlušinou - podle krajinářsky přijatelných pravidel a překryv hlušiny vrstvou zúrodnění schopných zemin tl.1m (z lokality Strážnice). Míra hutnění vyplyne z četnosti pojezdů. Povrchové tvarování je formou nových vrstevnic,

zobrazujících míru nadvýšení nad terén zavezené nádrže, zobrazeno v zaměření a v profilech podélného a příčných řezů. Ve výměrnici je jasně stanovena kubatura hlušiny na zatlačení, nadvýšení do úrovně terénu a na dotvarování uměle vytvořených mělkých pahorků. Součástí technických úprav je odvodnění celé plochy nádrže pomocí převodových žlabů, umístěných šikmo ve směru spádu v okružní komunikaci mezi nádrží a svahy, které budou jímat přebytečnou povrchovou vodu z obvodového příkopku pro zachycení přívalových srážek v rýze mezi cestou a plochou sanované nádrže s vyvýšeninami. Realizací vodohospodářských opatření a rozprostřením zemin bude technická rekultivace ukončena.

#### **4.2.3 Popis realizace SO Biologická rekultivace - výsadba I.,II.,III.etapa**

Základním principem biologické rekultivace (BR) v rámci celého Pilíku 3 je vytvořit les s funkcí ochrannou a to následovně:

**I.etapa** - dokončit zalesnění (prvovýsadbu) na technicky upravené ploše hlušinového tělesa do zeminového překryvu připraveného v pláni kolem východního oplocení

**II.etapa** - zrealizovat lokální dosadbu holých míst podle výpočtu velikosti ploch na již zalesněných svazích na dříve finálně upraveném terénu (překrytém zeminami) za použití osvědčené a schválené druhové skladby.

**III.etapa** – nadčasově řešit výsadby lesa s funkcí ochrannou na ploše po nádrži po ukončení její funkce.

**Rekultivační cíl: Zalesnění nádrže Pilík 3, charakter lesní zeleně s funkcí ochrannou**

##### **Návrh zalesnění:**

**I.a II. etapa: 800 ks stromů/ 1 ha + 800 ks keřů navíc**

**III. etapa: 800 ks stromů/ 1 ha + 1000 ks keřů navíc**

Výsadba je navržena tak, aby konkrétní stanovištní poměry odpovídaly nárokům jednotlivých dřevin za současného dodržení podmínek pro účelné obhospodařování lesních porostů.

### **Návrh zatravnění:**

- I. etapa**                **546 m<sup>2</sup> pruh 0,5 m + 0,5 m okolo plotu ( 550m délky - 4 m brána)**  
                               **546 m<sup>2</sup> zatravnění pod pás stromů uvnitř oplocení**
- II. etapa**              **bez zatravnění**
- III. etapa**             **zatravnění celé plochy po nádrži**

### **Doporučená druhová skladba**

#### **I., II., III. etapa:**

**Tabulka č. 4.2.3.1 - Návrh druhové skladby stromů I., II., III. etapa**

<b>Návrh druhové skladby stromů</b>		
Quercus robur - dub letní	1685 ks	30%
Fagus silvatica	843 ks	15%
Tilia cordata – lípa srdčitá	843 ks	15%
Acer pseudoplatanus –javor mléč	562 ks	10%
Acer pseudoplatanus –javor klen	562 ks	10%
Alnus glutinosa –olše lepkavá	561 ks	10%
Carpinus betulus –habr obecný	561 ks	10%
<b>Celkem I., II., III. etapa</b>	<b>5617 ks</b>	<b>100 %</b>

#### **I., II., III. etapa:**

**Tabulka č. 4.2.3.2 - Návrh druhové skladby keřů I., II., III. etapa**

<b>Návrh druhové skladby keřů</b>	
Viburnum opulus –kalina obecná	200 ks
Prunus spinosa -trnka	400 ks
Cornus sanguinea – svída krvavá	400 ks
Euonymus europaeus –brslen evropský	400 ks
Rosa canina – růže šípková	400 ks
<b>Celkem I., II., III. etapa</b>	<b>1 800 ks</b>

Důvodem uplatnění keřů v řešeném prostoru je jejich adaptabilita v prostředí průmyslově zatíženém. Současně se jedná o krajinnotvorné, plodonosné keře, které se stávají součástí potravinového řetězce ptáků a jiných živočichů a do celkové, harmonicky utvářené krajiny patří. Kořenový systém keřů napomůže rovněž svahové stabilitě.

Při realizaci ozelenění nepříznivého stanoviště, jakým je okolí nádrže Pilík 3, nutno mít daleko častěji na paměti, že zeleň je živý organismus, který si v objemu i druhové skladbě příroda profiluje z větší části sama. Každá prvovýsadba je v otázce volby druhů dřevin “pokusné pole” a očekávání, zda bude přírodou přijato.

#### **4.2.4 Popis realizace SO Biologická rekultivace – údržba**

##### **a) klasická u nových výsadeb-tzv.prvovýsadeb**

Po dobu 5 leté údržby nově zřízených porostů se provádí výměna uhynulých dřevin. Dá se předpokládat uhyn 30% z celkového počtu vysázených stromů. Mimo dosadbu uhynulých dřevin údržbu představuje všestranná péče o nově vytvořený porost jako je pravidelné ožínání, hnojení alespoň 2x za dobu 5 let, postřiky proti okusu zvěří, dle potřeby vyplývající z klimatu vegetačního období vydatná zálivka. Poctivě prováděnou základní údržbou nových porostů lze výsledně docílit za 5 let solidní, v korunkách zapojený porost, s jasně naznačenou budoucí růstovou tendencí jednotlivých druhů. Příroda sama naznačí, které druhy zjevně potlačí a které dostanou prioritu. A tak na základě výsledku sledování jednotlivých druhů dřevin bude vysazován prosperující druh. Keře nebude potřeba doplňovat, navržené druhy základní výsadby snadno odnožují a díky ptákům se semínka plodonosných druhů samovolně po ploše roznesou a uchytí.

##### **b) probírky ve svahových porostech**

Na zalesněných svazích bude nutno provádět údržbu jiného charakteru – do doby realizace poslední III.etapy velmi aktuální. Jedná se o plošnou probírku, výchovný řez a takové zásahy, které odpovídají údržbě mladého lesa.

**Bilance ploch a hmot – výměrnice**

Plochy rozhodující k řešení:

Plocha nádrže podle výpisu z KN: 9,4516 ha

Svahy již zalesněné: 1,4114 ha

**K řešení v PD: 8,0402 ha**

Z toho: I.etapa: 0,1365 ha - les a zatravnění - směr vstupu od východu

II.etapa: 0,1572 ha - část svahů k dolesnění - lokálně

III.etapa: 7,7465 ha oplocená nádrž, včetně 0,0819 ha pásu zeleně z I.etapy

7,7465 ha - 0,0819 ha = 7,6646 ha realizace po ukončení těžby

z toho 6,6961 ha samostatná nádrž

0,9685 ha komunikace

Nyní v realizaci I. a II.etapa: 0,3756 ha (0,1365+0,1572+0,0819) [ 20]

**Výměrnice podle stavebních objektů, SO-01 Příprava území****I.etapa**

- Rozrušení povrchu ulehle hlusiny kultivátorem
- Natěžení zúrodnění schopné zeminy, přemístění do 5 km a její složení
- Určitá vrstva zeminy se na ploše nacházela již před realizací, čímž je doporučený profil dodržen
- Rozprostření zeminy oboustranně k plotu v šíři 4 m
- Úprava pláň - domodelování povrchu před zatravněním a výsadbou

**II.etapa – dolesnění svahů přípravu území nevyžaduje****III.etapa**

- Odstranění křovin z předpokládaného náletu 50 m<sup>2</sup> v množství 1 m<sup>3</sup>
- Demontáž plavícího potrubí 635 m a pneumatik
- Bourání pražcových patek - 15 m<sup>3</sup>
- Demontáž oplocení a brány 1350 m + plocha brány 24 m<sup>2</sup>
- Demontáž ostatních konstrukcí (sloupky, nosné dráty, ostnaté dráty)
- Lokální ošetření křídlatky chemickým postřikem Roundup

## 4.2.5 Popis realizace SO Technická rekultivace

### I.a II. etapa – technická rekultivace O, pouze BR

#### III. etapa-Technická rekultivace

- práce s hlušinou a závoz nádrže, modelace terénu, práce se zeminami, jemná modelace – předset'ová úprava, odvodnění

#### práce s hlušinou a závoz nádrže, modelace terénu

Celkem bude natěženo a přemístěno  $239561\text{m}^3$ /zatlačení, doplnění do úrovně terénu, pahorky (**91415 + 54240 + 93906**)

Hlušina z odvalu „D“, možnost ostatního inertního materiálu je doporučena

Naplaveno v nádrži –ke dni zaměření –  $171084\text{ m}^3$

Doplnit zbývá po spodní pneumatiku (limit cca 1m pod povrch)  $285.991\text{ m}^3$

Celkem bude v nádrži kalů, které se ponechají vyschnout  $457\,075\text{ m}^3$

20% na zatlačení činí  $91415\text{ m}^3$

Doplnění po okraj nádrže- $67800\text{ m}^2 * 0,80\text{m}$  (po spodní pneumatiku) =  $54240\text{ m}^3$

Pahorek 1 =  $16387\text{ m}^3$  12,5 m šířka \* plocha z podélného řezu  $1311\text{ m}^2$

Pahorek 2 =  $50022\text{ m}^3$  37,33 m šířka \* plocha z podélného řezu  $1340\text{ m}^2$

Pahorek 3 =  $27497\text{ m}^3$  33,33 m šířka \* plocha z podélného řezu  $825\text{ m}^2$

Pahorky – vyvýšeniny - celkem  $93906\text{ m}^3$

Úprava pláně – hutnění pojezdy  $67800\text{ m}^2$  [ 20]

#### práce se zeminami, jemná modelace – předset'ová úprava

Natěženo na odvalu Strážnice a přepraveno do 11 km bude  $66464\text{ m}^3$

Objem vůči celé ploše 6,7 ha snížen o objem  $560\text{ m}^3$  - I.etapa uvnitř oplocení  $248\text{ m}^3$  a

objem z rigolku v patě nádrže -  $312\text{ m}^3$

Zeminy budou rozprostřeny v mocnosti profilu 1 m na ploše  $66464\text{ m}^2$

Provedení jemné modelace terénu před osetím na celé ploše  $67800\text{ m}^2$  [ 20]

#### odvodnění

odvodňovací rigolek po obvodu nádrže  $1300\text{ m} * 0,80\text{ m} * 0,3 = 312\text{ m}^3$ , svážky 1: 2

žlab na převod vody 6 ks 4m dlouhých (přes obvodovou komunikaci)



**Vodohospodářské opatření**

Minimální průtok – který je území schopno trvale jímat- se uvádí 120 l/sec./1 ha.

Vzhledem k tomu je odvodnění v rámci nových výsadeb v temeni tělesa nádrže a to v závěrečné části sanačního vstupu – III.etapy formou obvodového rigolu s převodem šikmými žlaby do zalesněných svahů, kde již vzhledem k velikosti porostů nehrozí eroze a jiné terénní destrukce z titulu podmáčení v důsledku hromadění povrchové vody.

Plocha k řešení: 8,0402 ha

z toho zeleň 7,0717 ha

OP 0,9685 ha

$$Q = X * P * Z \quad (3)$$

X – pro osázenou zelenou plochu platí konstanta 0,05

- pro plochu „ostatní“ (komunikace) platí konstanta 0,5

P- plocha

Z – průměrné roční srážky v l/sec./1 ha (pro ostravskou oblast platí 156 l/sec./1 ha

Výpočet:

Zalesněná a zatravněná plocha:  $Q = 0,05 * 7,0717 * 156 = 55,16$  l/sec.

Ostatní plocha:  $Q = 0,5 * 0,9685 * 156 = 75,54$  l/sec.

Celkem litrů/sec./1 ha = 130,7 [ 20]



**Obrázek č. 4.2.5.1 – Výsledná zrekultivovaná oblast Pilíku 1 + 2**

## **ZÁVĚR**

Cílem této diplomové práce bylo seznámit se s problematikou kalového hospodářství OKD, a.s. Dolu Paskov. Stěžejní část mé diplomové práce tvoří stav kalového hospodářství a s tím spojené ukládání flotačních hlušin a v neméně důležité formě pak také ekologická problematika ukládání těchto flotačních hlušin, konkrétně pak Sanace nádrže flotačních hlušin Pilík 3.

Nejvýznamnější krajinářskou charakteristikou je zhodnocení, do jaké míry způsobí stavba tedy rekultivační vstup do území porušení daného krajinného rázu jako souboru působnosti klimatických, historických a sociálních krajinných složek a prvků.

Krajinářsky přijatelná bude nádrž Pilík 3 po závěrečných povrchových úpravách tehdy, spojí-li se v širším rozsahu hlavní zásady krajinyotvorby a současného respektování přírodní konfigurace. Finální terénní modelace budoucí krajiny jako plnohodnotného krajinného prvku, představující povrch nádrže Pilík 3 v mírně zvlněné sestupné výškové degradaci ve směru SZ, výše uvedené požadavky splňuje a svými mělce kotvícími úpatími bude vytvářet ideální prostor pro soustřednou činnost krajinné složky – rozšířené biocentrum. Krajinný ráz v žádném případě neutrpí, nádrže budou i po výškových úpravách „schovány“ pod vrcholky okolí.

Z hlediska vlivů na veřejné zdraví je možno konstatovat, že v případě vlivu záměru Sanace nádrže flotačních hlušin Pilík 3 nebude dotčena trvale bydlící populace v oblasti svých domovů, potenciální vlivy je možno očekávat pouze jako nepřímé – zprostředkované přes vlivy rozšíření těžby na krajinné struktury. Tyto vlivy budou zasazeny do krajiny, která má již v současnosti průmyslově zemědělský charakter a nepočítá se s významným plněním její rekreační a estetické funkce.

Závěrem lze vyhodnotit připravenost Dolu Paskov v rámci všech tří etap projektu Sanace nádrže flotačních hlušin Pilík 3 jako vysoce pozitivní a zodpovědný krok v postupné realizaci směřující k sanaci a rekultivaci území dlouhodobě těžbou karbonského uhlí zatížených.

Přitom právě etapizace umožňuje řešit závěr zahlázení nádrže „Pilík 3“ koncepčně ve vazbách celospolečenských i praktických - sice nadčasově, ale ve výsledku a cíli v reálně možné podobě.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- 1) Grygárek, J., Hudeček, V. a kol.: *Základy hornictví*. Skripta VŠB-TUO, 2003.
- 2) Vavro, M.: *Mechanika hornin a uhelného masivu*. VŠB-TUO, 1984.
- 3) Zářický, A. : *Ve stínu těžních věží*. Ostravská univerzita, Ostrava, 2004.
- 4) Vavro, M. a kol.: *Technologie hlubinného dobývání ložisek*. Skripta VŠB-TUO, 1993
- 5) Zákon č.44/1988 Sb. (Horní zákon) ve znění jeho novel
- 6) Rapant P., HGF SME 2/2008: Směrnice VŠB-TUO, 2008.
- 7) Dopita M. a kol.: *Geologie české části hornoslezské pánve*. MŽP ČR, 1997.
- 8) Tomášek M.: *Půdy České republiky*. ČGÚ Praha, 2000.
- 9) Šmolka M.: *Staříč 2004: Hydrogeologický průzkum dobývacího prostoru*. Závěrečná zpráva. OKD a.s., DPB Paskov, 2004.
- 10) Weismannová H. a kol.: *Chráněná území ČR, Ostravsko, svazek X*. AOPK ČR a EkoCentrum Brno, Praha, 2004.
- 11) Chytrý M. a kol.: *Katalog biotopů České republiky. – Agentura ochrany přírody a krajiny*, Praha, 2001.
- 12) RNDr. Leo Bureš a kol.: *Vyhodnocení systému ekologické stability okresu Frýdek-Místek*. Ekoservis Jeseníky, Světlá Hora, listopad 1997.
- 13) Ing. Zdenka Makohuzová a kol.: *Pokračování hornické činnosti v dobývacím prostoru Staříč OKD, a.s. Dolu Paskov, o.z. v letech 2000-2002*. Dokumentace o hodnocení vlivů na životní prostředí. podle zák. č. 244/1992 Sb. A-VITAL, Ostrava, 1999.
- 14) RNDr. Milan Macháček a kol.: *Pokračování hornické činnosti v dobývacím prostoru Staříč OKD, a.s. Dolu Paskov, o.z. v letech 2000-2002*. Posudek o hodnocení vlivů na životní prostředí. podle zák. č. 244/1992 Sb. EKOEX JIHLAVA, květen 2001.
- 15) Ing. Zdenka Makohuzová a kol.: *Hornická činnost OKD, a.s. Dolu Paskov, o.z. v letech 2003 – 2010*. Dokumentace o hodnocení vlivů na životní prostředí podle zák. č. 244/1992 Sb., A-VITAL, Ostrava, říjen 2001.
- 16) Ing. Petr Jančík, Ph.D. a kol.: *Rozptylová studie pro dobývací prostor OKD, a.s., Důl Paskov, o.z.* Laboratoř GIS, VŠB –TUO, 2001.

- 17) *Stanovisko o hodnocení vlivů na životní prostředí - Hornická činnost OKD, a.s., Dolu Paskov, o.z. v letech 2003 – 2010.* Ministerstvo životního prostředí čj. NM700/2462/4212/OPVŽP/02 e.o. ze dne 10.9.2002.
- 18) *Souhrnný plán sanace a rekultivace 2007 - 2011, činné doly OKR, OKD, a.s.* IMGE, 2006.
- 19) *Aktualizace komplexního řešení zahlázení následků hornické činnosti OKD,a.s. Dolu Paskov, o.z. v dobývacím prostoru Staříč a odvalového a kalového hospodářství v dobývacím prostoru Paskov pro období do roku 2010 a výhledově do roku 2023.* Zpracovaný firmou IMGE v Ostravě, 2000.
- 20) *Technická a Biologická rekultivace nádrže flotačních hlušin Pilík 3,* zpracovaný firmou FRANTIŠEK v Ostravě, 1992.

### **Internetové zdroje:**

[URL <http://odrainfo/Zkratky.html>](http://odrainfo/Zkratky.html)

[www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

[www.rsd.cz](http://www.rsd.cz)

[www.okd.cz](http://www.okd.cz)

## **SEZNAM TABULEK, OBRÁZKŮ, PŘÍLOH**

### **Seznam tabulek:**

Tabulka č. 2.1 - Chemické složení flotační hlušiny, kvalitativní parametry

Tabulka č. 2.2 - Chemické složení flotační hlušiny, rentgenfluorescenční analýza

Tabulka č. 3.5.1 - Hodnoty poklesů a parametrů přetvoření terénu pro bodové pole 50x50 m

Tabulka č. 4.2.3.1 - Návrh druhové skladby stromů I., II., III. etapa

Tabulka č. 4.2.3.2 - Návrh druhové skladby keřů I., II., III. etapa

### **Seznam obrázků:**

Obrázek č.1.3.1 –Pohled na OKD, a.s. - Důl Paskov, úpravná závodu Paskov

Obrázek č.1.4.1 – Hyperbarický filtr

Obrázek č.1.4.2 – Čisté uhlí

Obrázek č.2.1 – Venkovní sedimentační nádrže

Obrázek č. 4.2.1 – Nádrž Pilík 3, pohled na dno

Obrázek č. 4.2.2 – Nádrž Pilík 3, pohled na hladinu

Obrázek č. 4.2.3 – Dočišťovací nádrže Pilík 4 + 5

Obrázek č. 4.2.5.1 – Výsledná zrekultivovaná oblast Pilíku 1 + 2

### **Seznam příloh:**

Příloha č.1 - Schéma pohybu těžené suroviny na OKD, a.s. Důl Paskov, o.z.

Příloha č.2 - Sanace nádrže flotačních hlušin Pilík 3: BR I., II.etapa – poklesy, skupiny stavenišť z let dobývání 1993-99

Příloha č.3 - Sanace nádrže flotačních hlušin Pilík 3: BR I., II.etapa – přehledná situace

Příloha č.4 - Celková situace v okolí Pilíku 3 – fotomapa

Příloha č.5 - Sanace nádrže flotačních hlušin Pilík 3: I., II., III. etapa – BR + TR

Příloha č.6 - Sanace nádrže flotačních hlušin Pilík 3: I., II., III. etapa – Příčný profil 1

Příloha č.7 - Sanace nádrže flotačních hlušin Pilík 3: I., II., III. etapa – Příčný profil 2

Příloha č.8 - Sanace nádrže flotačních hlušin Pilík 3: I., II., III. etapa – Příčný profil 3

Příloha č.9 - Sanace nádrže flotačních hlušin Pilík 3: I., II., III. etapa – Příčný profil 4

Příloha č.10 (A, B, C) - Sanace nádrže flotačních hlušin Pilík 3: I., II., III. etapa –

Zaměření nádrže

### **Seznam vzorců:**

(1): Výpočet poklesů

(2): Výpočet minimálního průtoku v řešeném území